



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 101 40 692 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 21 S 8/10**

②1 Aktenzeichen: 101 40 692.4  
②2 Anmeldetag: 24. 8. 2001  
④3 Offenlegungstag: 27. 3. 2003

DE 101 40 692 A 1

⑦1 Anmelder:  
Hella KG Hueck & Co., 59557 Lippstadt, DE

⑦4 Vertreter:  
Patent- und Rechtsanwaltssozietät Maucher, Börjes  
& Kollegen, 79102 Freiburg

⑦2 Erfinder:  
Zwick, Hubert, Dipl.-Phys., 70173 Stuttgart, DE;  
Nachtigall, Klaus, Dipl.-Ing., 79199 Kirchzarten, DE

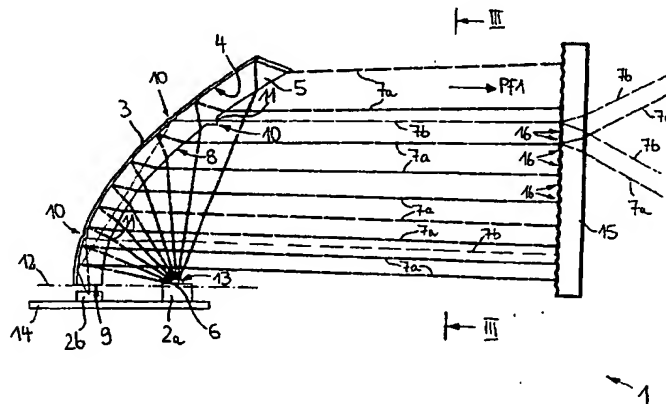
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 199 04 644 A1  
EP 04 16 253 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Beleuchtungseinrichtung

⑤7 Eine Beleuchtungseinrichtung (1) für Fahrzeuge, insbesondere eine Innenleuchte, hat wenigstens ein erstes und zumindest ein davon beabstandetes zweites Leuchtmittel (2a, 2b), die Licht mit unterschiedlicher Spektralverteilung emittieren. Das erste Leuchtmittel (2a) ist einem Reflektor (3) zum Bündeln des Lichts zugeordnet. Im Abstrahlbereich des Reflektors (3) ist ein von dem von dem Reflektor (3) reflektierendes Licht durchleuchteter Lichtleiter (5) angeordnet, der stirnseitig mindestens eine dem zweiten Leuchtmittel (2b) zugeordnete Lichteintrittsstelle (9) aufweist. Der Lichtleiter (5) hat wenigstens eine Strörstelle (10) zum Auskoppeln von in dem Lichtleiter (5) geführtem Licht des zweiten Leuchtmittels (2b) an einer Lichtaustrittsstelle (11) des Lichtleiters (5). Der Reflektor (3) und der Lichtleiter (5) sind derart ausgebildet, daß der Lichtaustritt dieses Lichts des zweiten Leuchtmittels (2b) aus dem Lichtleiter (5) etwa in dieselbe Richtung erfolgt wie der Lichtaustritt von Licht des ersten Leuchtmittels (2a) aus dem Lichtleiter (5), welches Licht an derselben Lichtaustrittsstelle (11) oder einer dazu benachbarten Stelle aus dem Lichtleiter (5) austritt.



DE 101 40 692 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung für Fahrzeuge, insbesondere eine Innenleuchte, mit wenigstens einem ersten und zumindest einem davon beabstandeten zweiten Leuchtmittel, die Licht mit unterschiedlicher Spektralverteilung emittieren, und mit einem Reflektor zum Bündeln des Lichts.

[0002] Aus EP 0 416 253 B1 kennt man bereits eine Beleuchtungseinrichtung der eingangs genannten Art, die einen Reflektor aufweist, der sich in einer Fläche erstreckt, die durch Rotation eines Parabel- oder Ellipsenabschnitts um eine Rotationsachse gebildet ist. Dem Reflektor sind zur Erzeugung von weißem Licht mehrere rote, grüne und blaue Leuchtdioden zugeordnet, die über den Umfang des Reflektors verteilt angeordnet sind, und zwar jeweils im Brennpunkt bzw. auf der Brennpunktlinie des Reflektors. Die Beleuchtungseinrichtung hat den Nachteil, daß zum Erzeugen des weißen Lichts eine Vielzahl von am Umfang des Reflektors versetzt zueinander angeordneten Leuchtdioden benötigt wird, weshalb die Beleuchtungseinrichtung entsprechend aufwendig und teuer ist. Außerdem werden die von den unterschiedlichen Leuchtmitteln abgestrahlten Lichtbündel nur relativ schlecht miteinander vermischt, wodurch Farbinhomogenitäten des von der Beleuchtungseinrichtung abgestrahlten Lichts auftreten können. Ungünstig ist außerdem, daß die Beleuchtungseinrichtung noch vergleichsweise große Abmessungen aufweist.

[0003] Es besteht deshalb die Aufgabe, eine Beleuchtungseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die Licht mit einer gewünschten Lichtfarbe abstrahlt, aber dennoch einen kompakten, einfachen und kostengünstigen Aufbau ermöglicht.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß das erste Leuchtmittel dem Reflektor zugeordnet ist, daß im Abstrahlbereich des Reflektors ein von dem von dem Reflektor reflektierten Licht durchleuchteter Lichtleiter angeordnet ist, der stirnseitig mindestens eine dem zweiten Leuchtmittel zugeordnete Lichteintrittsfläche aufweist, daß der Lichtleiter wenigstens eine Störstelle zum Auskoppeln von in dem Lichtleiter geführtem Licht des zweiten Leuchtmittels an einer Lichtaustrittsstelle des Lichtleiters aufweist, und daß der Reflektor und der Lichtleiter derart ausgebildet sind, daß der Lichtaustritt dieses Lichts des zweiten Leuchtmittels etwa in dieselbe Richtung erfolgt wie der Lichtaustritt von Licht des ersten Leuchtmittels, das an derselben Lichtaustrittsstelle oder einer dazu benachbarten Stelle aus dem Lichtleiter austritt.

[0005] Der Reflektor ist also mit einem Lichtleiter in Reihe geschaltet, der in Abstrahlrichtung des Reflektors hinter diesem angeordnet ist, so daß das an dem Reflektor reflektierte Licht des ersten Leuchtmittels den Lichtleiter durchleuchtet und an dessen dem Reflektor abgewandter Vorderseite aus dem Lichtleiter austritt. Das an der stirnseitigen Lichteinkopplungsfläche in den Lichtleiter eingekoppelte Licht des zweiten Leuchtmittels wird durch Totalreflektion in dem Lichtleiter geführt, bis es auf eine in dem Lichtleiter vorgesehene Störstelle trifft, an der es so abgelenkt wird, daß es an der an der Vorderseite des Lichtleiters befindlichen Lichtaustrittsfläche aus dem Lichtleiter austritt und sich dann mit dem Licht des ersten Leuchtmittels vermischt. Die an der Vorderseite aus dem Lichtleiter austretenden Lichtstrahlen des zweiten Leuchtmittels verlaufen jeweils zu dazu coaxialen oder dicht benachbarten Lichtstrahlen des zweiten Leuchtmittels etwa parallel, wodurch eine gute additive Mischung des die unterschiedlichen Spektralverteilung aufweisenden Lichts der einzelnen Leuchtmittel ermöglicht wird. Durch die Reihenschaltung des Reflektors

mit dem Lichtleiter ergibt sich eine kompakt aufgebaute, einfach und kostengünstig herstellbare Beleuchtungseinrichtung, welche die Abstrahlung von Licht mit einer gewünschten Lichtfarbe ermöglicht.

[0006] Vorteilhaft ist, wenn der Reflektor und der Lichtleiter zur Bündelung des Lichts der Leuchtmittel in ein Lichtbündel mit etwa parallel zueinander verlaufenden Lichtstrahlen ausgebildet sind. Das Licht der unterschiedlichen Leuchtmittel kann dann noch besser zu einer gewünschten Lichtfarbe gemischt werden.

[0007] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß zumindest ein Teilbereich der Reflexionsfläche des Reflektors rotationssymmetrisch bezüglich einer durch die Abstrahlstelle des ersten Leuchtmittels verlaufenden Rotationsachse ausgebildet ist und daß dieser Teilbereich der Reflexionsfläche in Radialebenen, welche diese Rotationsachse enthalten, unter Berücksichtigung der Form und des Brechungsindex des Lichtleiters derart bogenförmig mit nach außen abnehmender Krümmung gekrümmt ist, daß das in diesen Radialebenen von dem dem Reflektor zugeordneten Leuchtmittel abgestrahlte Licht derart an dem Reflektor abgelenkt wird, daß seine Abstrahlrichtung nach dem Austritt aus dem Lichtleiter etwa parallel zur Rotationsachse verläuft. Der Reflektor ist dann auf einfacher Weise herstellbar. Aufgrund der einerseits beim Eintritt des von dem ersten Leuchtmittel abgestrahlten Lichts in den Lichtleiter und andererseits beim Austritt dieses Lichts jeweils an der Mantelfläche des Lichtleiters auftretenden Lichtbrechung weist die Reflexionsfläche des Reflektors eine von der Mantelfläche eines Rotationsparaboloids oder eines Rotationsellipsoids abweichende Formgebung auf, die das Licht des ersten Leuchtmittels so bündelt, daß die an dem Reflektor reflektierten Lichtstrahlen nach dem Durchtritt durch den Lichtleiter etwa parallel zueinander verlaufen.

[0008] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das wenigstens eine erste Leuchtmittel an der Vorderseite und der Reflektor an der Rückseite des Lichtleiters angeordnet ist und daß der Reflektor vorzugsweise als Beschichtung auf die Rückseite des Lichtleiters aufgebracht ist. Der Lichtleiter besteht dann vorzugsweise aus einem glasklaren Kunststoffmaterial, auf das der Reflektor aufgedampft ist. Der Lichtleiter erfüllt dann eine Doppelfunktion und dient außer zum Leiten des Lichts des zweiten Leuchtmittels von der Lichteintrittsfläche zur Lichtaustrittsfläche auch als Träger für den Reflektor. Der Lichtleiter kann als Kunststoffspritzgußteil kostengünstig hergestellt werden. Da der Reflektor als dünne Beschichtung ausgebildet sein kann, ermöglicht die Beleuchtungseinrichtung entsprechend kompakte Abmessungen.

[0009] Bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung ist das wenigstens eine erste Leuchtmittel als im wesentlichen weißes Licht emittierende Leuchtdiode ausgebildet und das zumindest eine zweite Leuchtmittel ist zum Emittieren von rotem Licht ausgebildet. Dadurch kann die für "weiße" Leuchtdioden typische hohe Farbtemperatur reduziert werden beziehungsweise die ins Bläuliche tendierende Lichtfarbe der "weißen" Leuchtdiode kann in einen warmen Farbton kompensiert werden, der insbesondere bei einer als Fahrzeuginnenleuchte ausgebildeten Beleuchtungseinrichtung von den Benutzern der Beleuchtungseinrichtung als angenehm empfunden wird. Aufgrund des in dem Licht der Beleuchtungseinrichtung enthaltenen Rotanteils eignet sich diese vor allem zur Beleuchtung eines Schminkspiegels, wobei eine gute Farbwiedergabe erreicht wird. Das dem Lichtleiter zugeordnete zweite Leuchtmittel kann eine rote Leuchtdiode oder eine Elektrolumineszenzfolie aufweisen.

[0010] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die wenigsten eine, vorzugsweise an der Rückseite des Lichtleiters angeordnet Störstelle durch einen Vorsprung oder eine Vertiefung gebildet ist, die einen Oberflächenbereich aufweist, der gegenüber einem zu dem Vorsprung oder der Vertiefung benachbarten Oberflächenbereich zum Auskoppeln eines Lichtstrahls oder Lichtbündels aus dem Lichtleiter geneigt ist. Die wenigstens eine Störstelle kann dann beim Spritzgießen des Lichtleiters gleich an diesen angeformt werden. Dabei ist es sogar möglich, eine Vielzahl von Störstellen über den Reflektor verteilt anzuordnen. Die Störstellen können in regelmäßigen Abständen zueinander angeordnet sein, beispielsweise matrixförmig in Reihen und Spalten. Es ist aber auch möglich, die Störstellen in unregelmäßigen Abständen anzuordnen, beispielsweise entsprechend einer Zufallsfunktion von einem gleichmäßig über die Reflexionsfläche des Reflektors verteilten, regelmäßigen Muster abweichend. Dadurch können Moiré-Muster auf einer mit der Beleuchtungseinrichtung beleuchteten Zielfläche vermieden werden.

[0011] Wenigstens ein Vorsprung oder eine Vertiefung kann prismenförmig ausgebildet sein, was eine über die Reflexionsfläche gleichmäßige Auskopplung von Licht des zweiten Leuchtmittels aus dem Lichtleiter ermöglicht.

[0012] Es ist aber auch denkbar, daß wenigstens ein Vorsprung leistenförmig und/oder wenigstens eine Vertiefung nutenförmig ausgebildet ist und sich vorzugsweise auf einem Kreisbogen eines in einer normal zu der Rotationsachse des Teilbereichs der Reflexionsfläche des Reflektors verlaufenden Ebene konzentrisch zu der Rotationsachse verlaufenden Kreises erstreckt. Der Lichtleiter ist dann als Kunststoffspritzgußteil gut aus der Spritzgußform entformbar.

[0013] Vorteilhaft ist, wenn die Leuchtmittel auf einer gemeinsamen Leiterplatte angeordnet sind, die vorzugsweise mit ihrer Erstreckungsebene etwa parallel zur Rotationsachse des Teilbereichs der Reflexionsfläche des Reflektors verläuft. Die Beleuchtungseinrichtung ist dann bei der Herstellung auf einfache Weise montierbar. Auf der Leiterplatte kann gegebenenfalls auch eine Ansteuerschaltung für die Leuchtmittel untergebracht sein. Die Leiterplatte kann Verbindungsstellen zum Befestigen an dem Reflektor aufweisen.

[0014] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß im Strahlengang des von dem Reflektor abgestrahlten Lichtbündels in Abstrahlrichtung hinter dem Lichtleiter eine optische Streuelemente aufweisende Lichtscheibe und/oder ein optische Streuelemente aufweisender Umlenkspiegel angeordnet ist. Dadurch kann eine besonders gleichmäßige Durchmischung des von den unterschiedlichen Leuchtmitteln abgestrahlten Lichts und somit eine über die gesamte mit der Beleuchtungseinrichtung zu beleuchtende Zielfläche homogene Lichtfarbe erreicht werden.

[0015] Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0016] Fig. 1 Einen Schnitt durch eine Längsmittelenebene einer Beleuchtungseinrichtung, die einen Reflektor und einen mit diesem in Reihe geschalteten Lichtleiter sowie eine Lichtscheibe aufweist, wobei nur die in der Längsmittelenebene befindlichen Bereiche der Beleuchtungseinrichtung dargestellt sind und wobei strichliniert Lichtstrahlen angedeutet sind,

[0017] Fig. 2 eine Beleuchtungseinrichtung ähnlich Fig. 1, wobei jedoch anstelle der Lichtscheibe ein Umlenkspiegel vorgesehen ist,

[0018] Fig. 3 eine Aufsicht auf die in Fig. 1 mit III bezeichnete Ebene der Beleuchtungseinrichtung.

[0019] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der in Fig. 3

gezeigten Beleuchtungseinrichtung, wobei die einzelnen Teile der Beleuchtungseinrichtung zur Verdeutlichung transparent dargestellt sind,

[0020] Fig. 5 eine Aufsicht auf die Innenseite des Reflektors einer Beleuchtungseinrichtung, wobei die Kontur des Reflektors durch Konturhilfslinien markiert ist und

[0021] Fig. 6 eine perspektivische Ansicht der in Fig. 5 gezeigten Beleuchtungseinrichtung, wobei die einzelnen Teile der Beleuchtungseinrichtung transparent dargestellt sind und wobei die Kontur des Reflektors durch Konturhilfslinien verdeutlicht ist.

[0022] Eine im ganzen mit 1 bezeichnete, als Fahrzeug-Innenleuchte ausgebildete Beleuchtungseinrichtung weist zwei voneinander beabstandene Leuchtmittel 2a, 2b auf, die Licht mit unterschiedlicher Spektralverteilung emittieren. In Fig. 1 und 2 ist erkennbar, daß die Leuchtmittel 2a, 2b in der durch den Pfeil Pf1 markierten Hauptabstrahlrichtung der Beleuchtungseinrichtung 1 hintereinander angeordnet sind.

[0023] Das erste, in Hauptabstrahlrichtung Pf1 der Beleuchtungseinrichtung 1 vordere Leuchtmittel 2a ist als "weiße" Leuchtdiode ausgebildet, die Licht abstrahlt, dessen Spektralverteilung – abgesehen von einem fehlenden Rotanteil – etwa derjenigen von weißem Licht entspricht. Das zweite, in Hauptabstrahlrichtung Pf1 der Beleuchtungseinrichtung 1 hintere Leuchtmittel 2b ist als rote Leuchtdiode ausgebildet, die in einem Spektralbereich abstrahlt, der etwa dem fehlenden Rotanteil des ersten Leuchtmittels 2a entspricht.

[0024] Zum Bündeln des Licht des ersten Leuchtmittels 2a ist diesem Leuchtmittel 2a ein Reflektor 3 zugeordnet, der mit seiner Reflexionsfläche 4 im Abstrahlbereich des ersten Leuchtmittels 2a angeordnet ist.

[0025] In Hauptabstrahlrichtung Pf1 der Beleuchtungseinrichtung hinter dem Reflektor 3 ist im Abstrahlbereich des Reflektors 3 ein Lichtleiter 5 angeordnet, der von dem von dem Reflektor 3 abgestrahlten Lichtbündel durchleuchtet wird. In Fig. 1 und 2 ist erkennbar, daß das Leuchtmittel 2a an der dem Reflektor 3 gegenüberliegenden Seite des Lichtleiters 5 angeordnet ist. Es strahlt von einer Abstrahlstelle 6 ein divergentes Lichtbündel ab, das an der dem Reflektor 3 abgewandten Seite des Lichtleiters 5 in diesen eintritt und beim Auftreffen auf den Reflektor 3 so umgelenkt wird, daß es an der dem Reflektor abgewandten Seite des Lichtleiters 5 wieder aus diesem austritt. Dabei werden die in Fig. 1 und 2 strichliniert angedeuteten Lichtstrahlen 7a des Lichtbündels sowohl beim Eintritt als auch beim Austritt aus dem Lichtleiter 5 jeweils an der dem Reflektor 3 abgewandten, in Abstrahlrichtung Pf1 weisenden vorderen Mantelfläche 8 des Lichtleiters 5 gebrochen.

[0026] Der Lichtleiter 5 weist an einer Stirnseite eine Lichteintrittsfläche 9 auf, die dem zweiten Leuchtmittel 2b zugewandt ist. Dieses strahlt ein divergentes Lichtbündel ab, das an der Lichteintrittsfläche 9 in den Lichtleiter 5 eintritt. An den Wandungen des Lichtleiters 5 unterliegt das Licht des zweiten Leuchtmittels 2b der Totalreflexion.

[0027] Der Lichtleiter 5 weist Störstellen 10 zum Auskoppeln des in dem Lichtleiter 5 geführten Lichts des zweiten Leuchtmittels 2b auf. Einige der Störstellen 10 sind an der der Abstrahlseite des Lichtleiters 5 gegenüberliegenden Rückseite des Lichtleiters 5 angeordnet und jeweils derart ausgebildet, daß das auf sie auftreffende Licht des zweiten Leuchtmittels 2b so umgelenkt wird, daß es an der der Störstelle 10 gegenüberliegenden Vorderseite des Lichtleiters 5 an einer dort befindlichen Lichtaustrittsstelle 11 aus diesem austritt. An dieser Lichtaustrittsstelle 11 kann eine weitere Störstelle 10 angeordnet sein, wie dies in Fig. 1 und 2 in der oberen Hälfte des Lichtleiters 5 erkennbar ist.

[0028] Der Reflektor 3 und der Lichtleiter 5 sind derart

ausgebildet, daß der Lichtaustritt des Lichts des zweiten Leuchtmittels 2b etwa in der selben Richtung erfolgt wie der Lichtaustritt des Lichts des ersten Leuchtmittels 2a, welches Licht an der selben Lichtaustrittsstelle 11 oder einer dazu unmittelbar benachbarten Stelle aus dem Lichtleiter 5 austritt. In Fig. 1 und 2 ist deutlich erkennbar, daß die Lichtstrahlen 7a des ersten Leuchtmittels 2a und die Lichtstrahlen 7b des zweiten Leuchtmittels 2b nach dem Austritt aus dem Lichtleiter 5 etwa parallel zueinander verlaufen. Somit werden das Licht des ersten Leuchtmittels 2a und das Licht des zweiten Leuchtmittels 2b additiv miteinander vermischt, das heißt der in dem Licht des als "weiße" Leuchtdiode ausgebildeten Leuchtmittels 2a fehlende Rotanteil wird durch das rote Licht des zweiten Leuchtmittels 2b zumindest teilweise kompensiert, wobei eine gewünschte Lichtfarbe erreicht wird.

[0029] Der Reflektor 3 ist unter Berücksichtigung der Lichtbrechung an dem Lichtleiter 5 derart ausgebildet, daß die an dem Reflektor 3 reflektierten, von dem ersten Leuchtmittel 2a abgestrahlten Lichtstrahlen nach dem Austritt aus dem Lichtleiter 5 etwa parallel zueinander verlaufen. Die Teilbereiche der Reflexionsfläche 4 des Reflektors 3, an denen keine Störstellen 10 angeordnet sind, sind dazu rotationssymmetrisch bezüglich einer durch die virtuelle Abstrahlstelle 6 des ersten Leuchtmittels 2a verlaufenden Rotationsachse 12 ausgebildet. Unter der virtuellen Abstrahlstelle 6 wird eine Stelle verstanden, von der aus die von dem ersten Leuchtmittel 2a abgestrahlten Lichtstrahlen 7a für einen in Lichtabstrahlrichtung hinter einer Lichtbrechung bewirkenden Lichtaustrittsfläche 13 des Leuchtmittels 2a befindlichen Beobachter scheinbar abgestrahlt werden.

[0030] Die Teilbereiche der Reflexionsfläche 4 des Reflektors 3, an denen keine Störstellen 10 angeordnet sind, sind in einer die Rotationsachse 12 enthaltenden, der Zeichenebene in Fig. 1 und 2 entsprechenden Radialebene unter Berücksichtigung der Form und des Brechungsindex des Lichtleiters 5 derart bogenförmig mit nach außen abnehmender Krümmung gekrümmt, daß die in dieser Radialebene von dem dem Reflektor 3 zugeordneten Leuchtmittel 2a abgestrahlten Lichtstrahlen 7a derart an dem Reflektor 3 abgelenkt werden, daß ihre Abstrahlrichtung nach dem Austritt aus dem Lichtleiter 5 etwa parallel zur Rotationsachse 12 verläuft.

[0031] In Fig. 1 und 2 ist erkennbar, daß der Reflektor 3 als Beschichtung auf die der Abstrahlseite des Lichtleiters 5 gegenüberliegende Rückseite des Lichtleiters 5 aufgebracht ist. Dabei ist das Reflektormaterial vorzugsweise auf den aus einem glasklaren Kunststoffmaterial bestehenden Lichtleiter 5 rückseitig aufgedampft.

[0032] Einige Störstellen 10 sind durch an der Rückseite des Lichtleiters 5 befindliche Vertiefungen und wenigstens eine weitere Störstelle 10 ist durch einen an der Vorderseite des Lichtleiters 5 befindlichen Vorsprung gebildet. Die Störstellen 10 weisen jeweils mindestens einen Oberflächenbereich auf, der in einer die Rotationsachse 12 enthaltenden und durch die Störstellen 10 verlaufenden Radialebene gegenüber einem zu der betreffenden Störstelle 10 benachbarten Oberflächenbereich des Lichtleiters 5 geneigt ist.

[0033] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 sind die als Vorsprung ausgebildeten Störstellen 10 leistenförmig und die als Vertiefung ausgebildeten Störstellen 10 nutenförmig ausgestaltet. Dabei erstrecken sich diese Störstellen 10 jeweils bogenförmig auf einer Kreislinie eines in einer normal zu der Rotationsachse 12 verlaufenden Ebene konzentrisch zu der Rotationsachse 12 angeordneten gedachten Kreises.

[0034] Wie in Fig. 1 und 2 besonders gut erkennbar ist, sind die Leuchtmittel 2a, 2b auf einer gemeinsamen Leiter-

platte 14 angeordnet, die mit ihrer Erstreckungsebene parallel zur Rotationsachse 12 verläuft.

[0035] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist im Strahlengang des von dem Reflektor 3 abgestrahlten Lichtbündels in Abstrahlrichtung hinter dem Lichtleiter 5 eine optische Lichtscheibe 15 angeordnet, die optische Streuelemente 16 zum Streuen des darauf auftreffenden Lichts beider Leuchtmittel 2a, 2b aufweist. In Fig. 1 rechts ist erkennbar, daß die von den einzelnen Leuchtmitteln 2a, 2b abgestrahlten Lichtstrahlen 7a, 7b an den Streuelementen 15 in Lichtbündel gestreut werden, die sich gegenseitig überdecken. Dadurch wird über die gesamte, mit dem Licht der Beleuchtungseinrichtung 1 zu beleuchtende Zielfläche eine gleichmäßige Lichtfarbe erreicht.

[0036] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist im Strahlengang des von dem Reflektor 3 abgestrahlten Lichtbündels in Abstrahlrichtung hinter dem Lichtleiter 5 ein Umlenkspiegel 17 angeordnet, der optische Streuelemente 18 zum Streuen des Lichts beider Leuchtmittel 2a, 2b aufweist. In Fig. 2 rechts ist erkennbar, daß die von den einzelnen Leuchtmitteln 2a, 2b abgestrahlten Lichtstrahlen 7a, 7b an den Streuelementen 18 in sich gegenseitig überdeckende Lichtbündel gestreut und umgelenkt werden. Somit ergibt sich auch hier über die gesamte, mit dem Licht der Beleuchtungseinrichtung 1 zu beleuchtende Zielfläche eine gleichmäßige Lichtfarbe.

[0037] Die insbesondere als Innenleuchte ausgebildete Beleuchtungseinrichtung 1 für Fahrzeuge hat also wenigstens ein erstes und zumindest ein davon beabstandetes zweites Leuchtmittel 2a, 2b, die Licht mit unterschiedlicher Spektralverteilung emittieren. Das erste Leuchtmittel 2a ist einem Reflektor 3 zum Bündeln des Lichts zugeordnet. Im Abstrahlbereich des Reflektors 3 ist ein von dem dem Reflektor 3 reflektierten Licht durchleuchteter Lichtleiter 5 angeordnet, der stirnseitig mindestens eine dem zweiten Leuchtmittel 2b zugeordnete Lichteintrittsfläche 9 aufweist. Der Lichtleiter 5 hat wenigstens eine Störstelle 10 zum Auskoppeln von in dem Lichtleiter 5 geführtem Licht des zweiten Leuchtmittels 2b an einer Lichtaustrittsstelle 11 des Lichtleiters 5. Der Reflektor 3 und der Lichtleiter 5 sind derart ausgebildet, daß der Lichtaustritt dieses Lichts des zweiten Leuchtmittels 2b aus dem Lichtleiter 5 etwa in dieselbe Richtung erfolgt wie der Lichtaustritt von Licht des ersten Leuchtmittels 2a aus dem Lichtleiter 5, welches Licht an derselben Lichtaustrittsstelle 11 oder einer dazu benachbarten Stelle aus dem Lichtleiter 5 austritt.

#### Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung (1) für Fahrzeuge, insbesondere Innenleuchte, mit wenigstens einem ersten und zumindest einem davon beabstandeten zweiten Leuchtmittel (2a, 2b), die Licht mit unterschiedlicher Spektralverteilung emittieren, und mit einem Reflektor (3) zum Bündeln des Lichts, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Leuchtmittel (2a) dem Reflektor (3) zugeordnet ist, daß im Abstrahlbereich des Reflektors (3) ein von dem von dem Reflektor (3) reflektierten Licht durchleuchteter Lichtleiter (5) angeordnet ist, der stirnseitig mindestens eine dem zweiten Leuchtmittel (2b) zugeordnete Lichteintrittsfläche (9) aufweist, daß der Lichtleiter (5) wenigstens eine Störstelle (10) zum Auskoppeln von in dem Lichtleiter (5) geführtem Licht des zweiten Leuchtmittels (2b) an einer Lichtaustrittsstelle (11) des Lichtleiters (5) aufweist, und daß der Reflektor (3) und der Lichtleiter (5) derart ausgebildet sind, daß der Lichtaustritt dieses Lichts des zweiten Leuchtmittels (2b) etwa in dieselbe Richtung erfolgt

wie der Lichtaustritt von Licht des ersten Leuchtmittels (2a), das an derselben Lichtaustrittsstelle (11) oder einer dazu benachbarten Stelle aus dem Lichtleiter (5) austritt.

2. Beleuchtungseinrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (3) und der Lichtleiter (5) zur Bündelung des Lichts der Leuchtmittel (2a, 2b) in ein Lichtbündel mit etwa parallel zueinander verlaufenden Lichtstrahlen (7a, 7b) ausgebildet ist.

3. Beleuchtungseinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teilbereich der Reflexionsfläche (4) des Reflektors (3) rotationssymmetrisch bezüglich einer durch die Abstrahlstelle (6) des ersten Leuchtmittels (2a) verlaufenden Rotationsachse (12) ausgebildet ist und daß dieser Teilbereich der Reflexionsfläche (4) in Radialebenen, welche diese Rotationsachse (12) enthalten, unter Berücksichtigung der Form und des Brechungsindex des Lichtleiters (5) derart bogenförmig mit nach außen abnehmender Krümmung gekrümmt ist, daß das in diesen Radialebenen von dem dem Reflektor (3) zugeordneten Leuchtmittel (2a) abgestrahlte Licht derart an dem Reflektor (3) abgelenkt wird, daß seine Abstrahlrichtung nach dem Austritt aus dem Lichtleiter (5) etwa parallel zur Rotationsachse (12) verläuft.

4. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine erste Leuchtmittel (2a) an der Vorderseite und der Reflektor (3) an der Rückseite des Lichtleiters (5) angeordnet ist und daß der Reflektor (3) vorzugsweise als Beschichtung auf die Rückseite des Lichtleiters (5) aufgebracht ist.

5. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine erste Leuchtmittel (2a) als im wesentlichen weißes Licht emittierende Leuchtdiode ausgebildet ist und daß das zumindest eine zweite Leuchtmittel (2b) zum Emittieren von rotem Licht ausgebildet ist.

6. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine, vorzugsweise an der Rückseite des Lichtleiters (5) angeordnet Störstelle (10) durch einen Vorsprung oder eine Vertiefung gebildet ist, die einen Oberflächenbereich aufweist, der gegenüber einem zu dem Vorsprung oder der Vertiefung benachbarten Oberflächenbereich zum Auskoppeln eines Lichtstrahls oder Lichtbündels aus dem Lichtleiter (5) geneigt ist.

7. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Vorsprung oder eine Vertiefung prismenförmig ausgebildet ist.

8. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, wenigstens ein Vorsprung leistenförmig und/oder wenigstens eine Vertiefung nutenförmig ausgebildet ist und sich vorzugsweise auf einem Kreishbogen eines in einer normal zu der Rotationsachse (12) des Teilbereichs der Reflexionsfläche (4) des Reflektors (3) verlaufenden Ebene konzentrisch zu der Rotationsachse (12) verlaufenden Kreises erstreckt.

9. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtmittel (2a, 2b) auf einer gemeinsamen Leiterplatte (14) angeordnet sind, die vorzugsweise mit ihrer Erstreckungsebene etwa parallel zur Rotationsachse (12) des Teilbereichs der Reflexionsfläche (4) des Re-

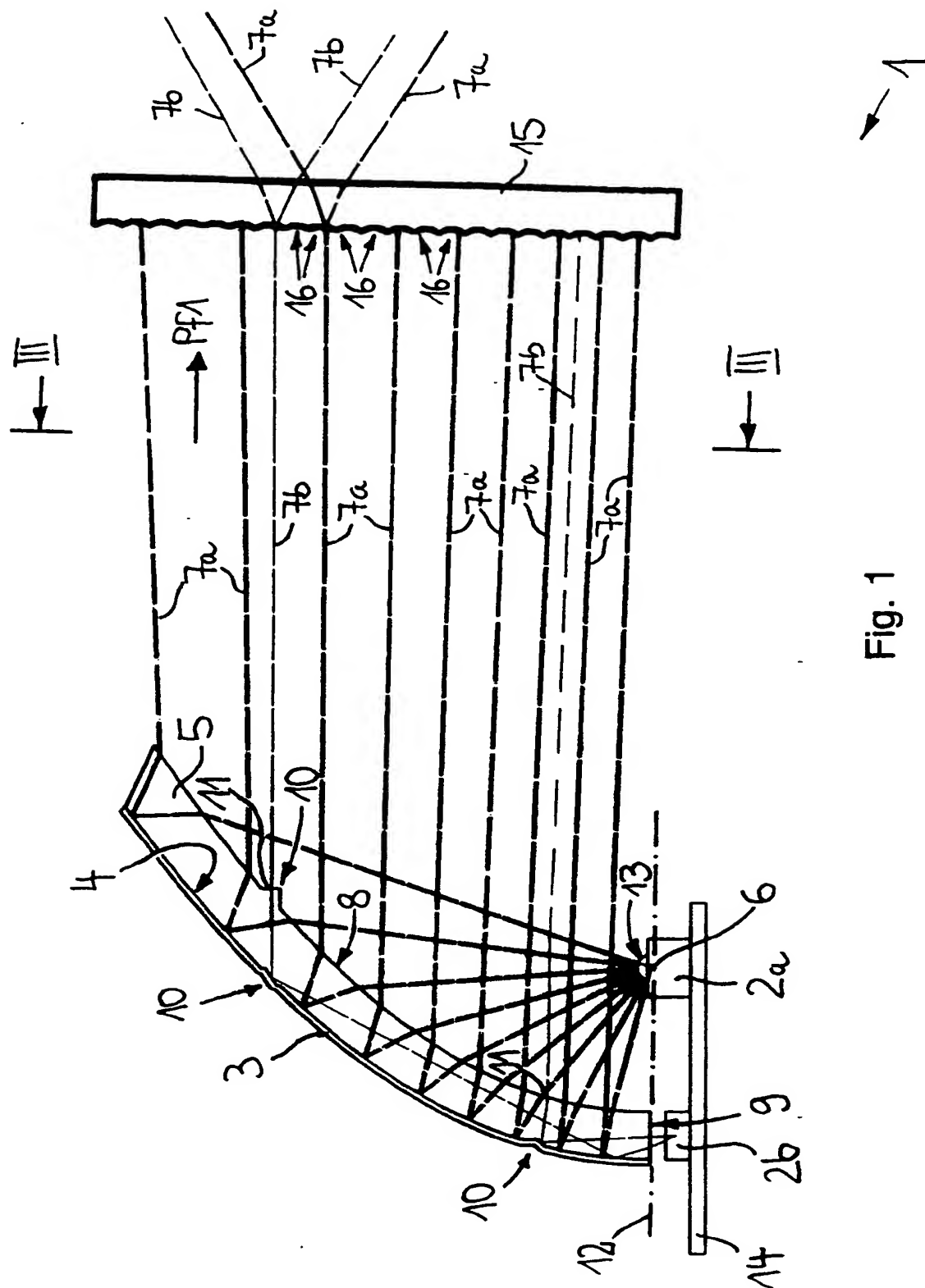
flektors (3) verläuft.

10. Beleuchtungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Strahlengang des von dem Reflektor (3) abgestrahlten Lichtbündels in Abstrahlrichtung hinter dem Lichtleiter (5) eine optische Streuelemente (16) aufweisende Lichtscheibe (15) und/oder ein optische Streuelemente (18) aufweisender Umlenkspiegel (17) angeordnet ist.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---



**Fig. 1**

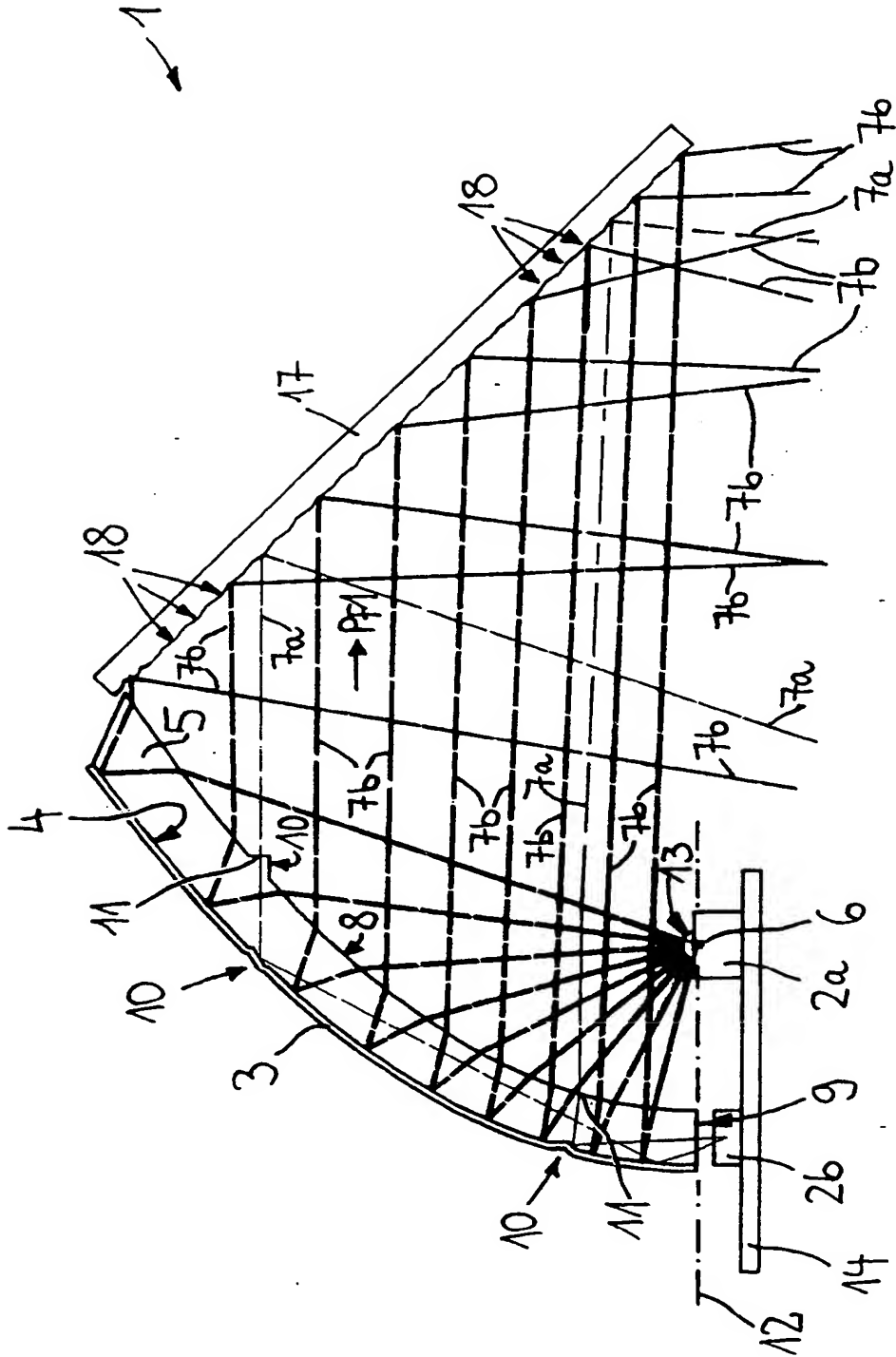
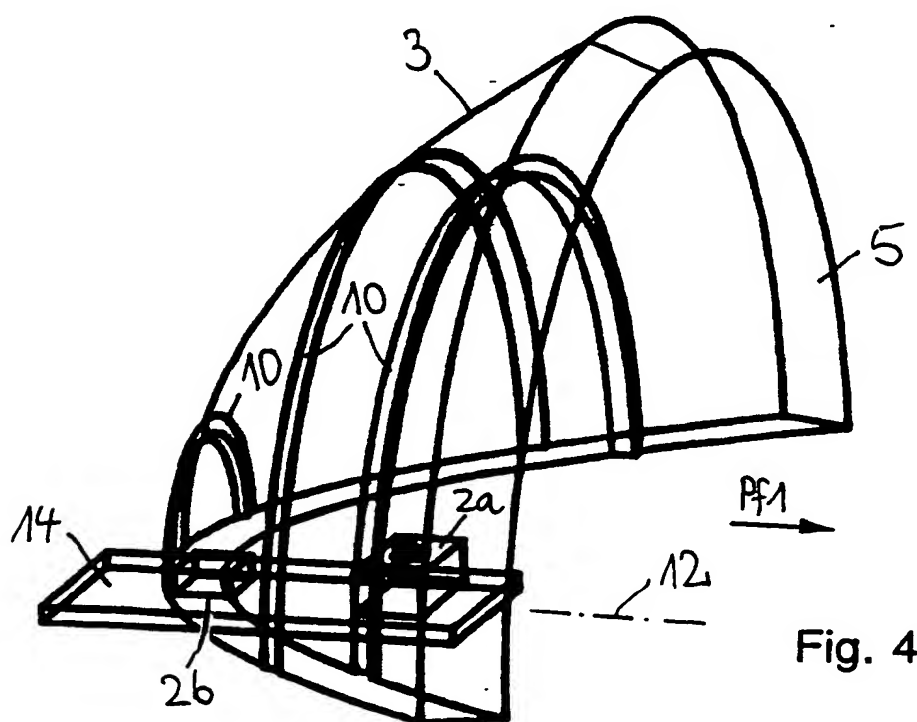
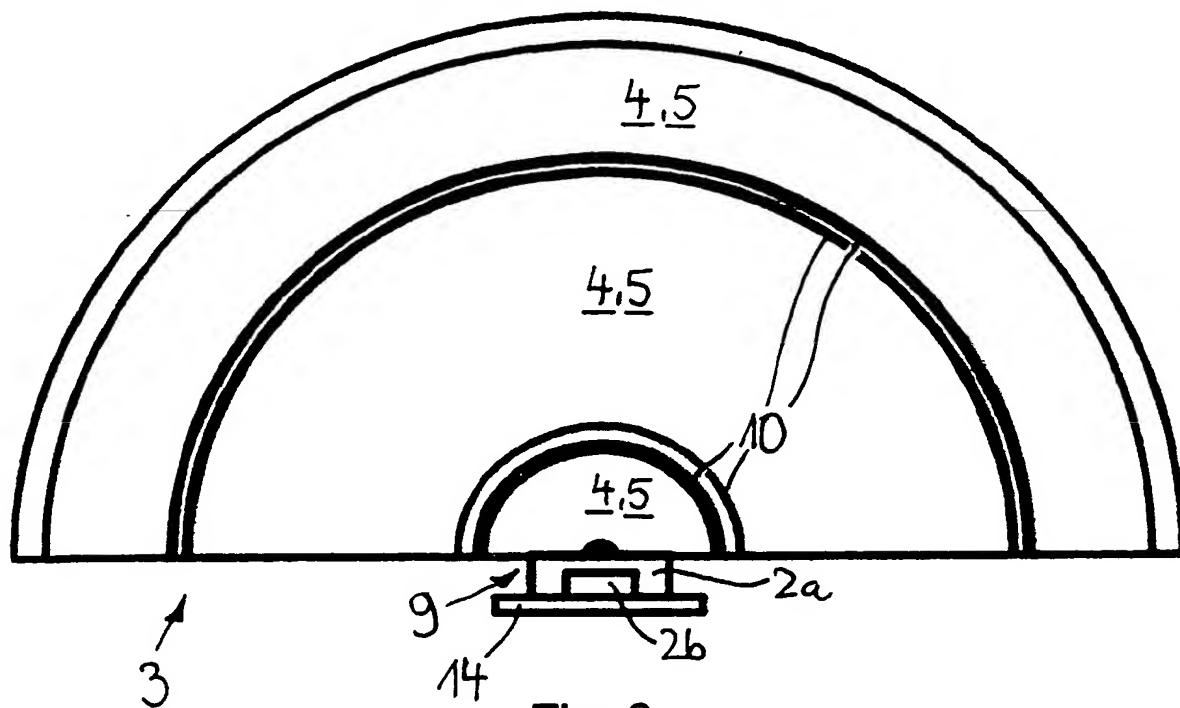


Fig. 2





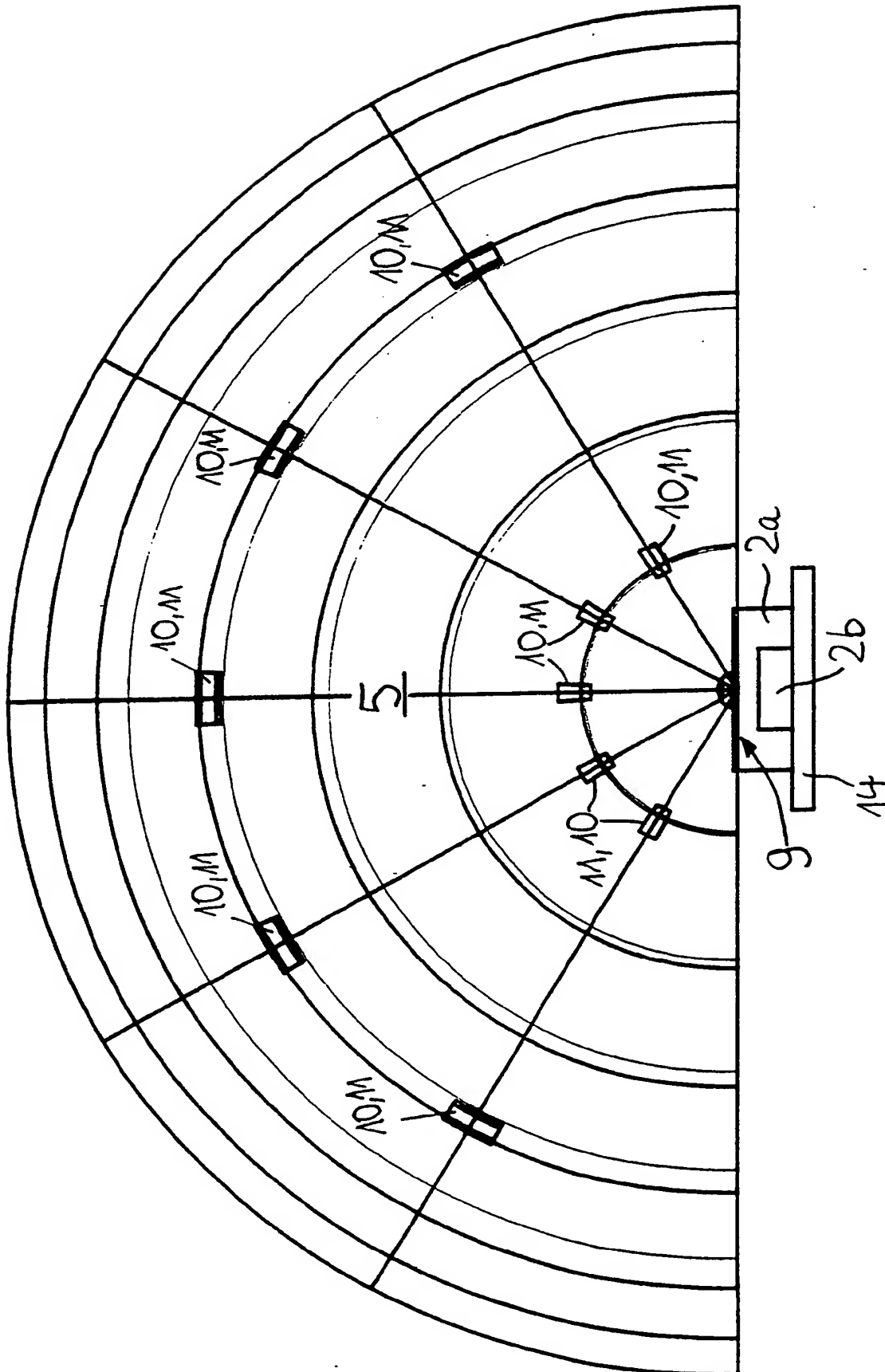


Fig. 5

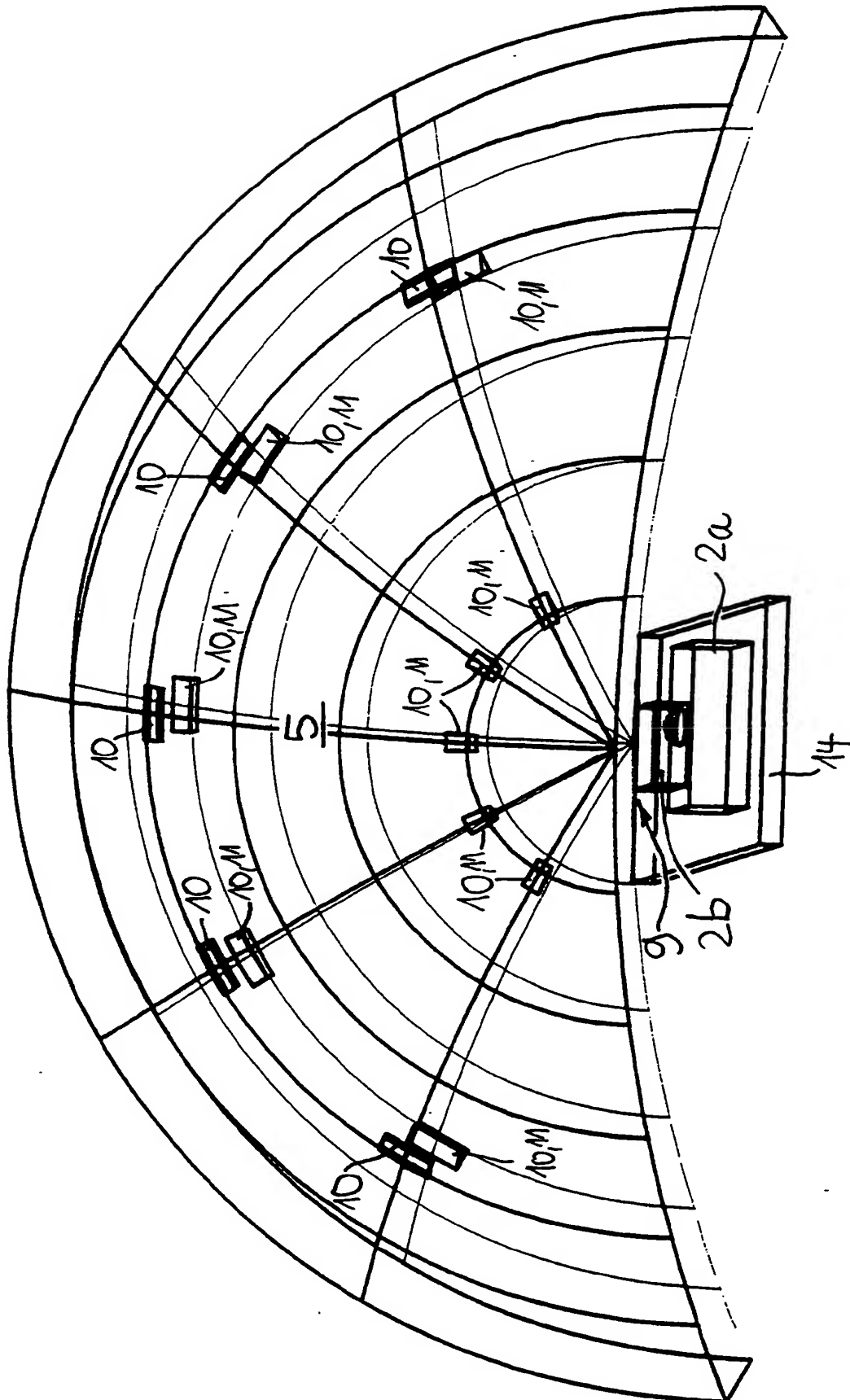


Fig. 6